

KARAKTERISTIK KIMIA-SENSORI DAN STABILITAS POLIFENOL MINUMAN COKELAT-REMPAH

Chemical-sensory Characteristics and Polyphenol Stability of Spicy-Chocolate Beverage

Puspita Sari^{1)*}, Eksi Utari¹⁾, Yhulia Praptiningsih¹⁾, Maryanto¹⁾

¹⁾ Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Jember
Jalan Kalimantan No. 37 Kampus Tegalboto, Jember 68121

*E-mail: poespitha_s@yahoo.com

ABSTRACT

Cacao bean and cocoa products contained flavonoid polyphenol compounds. Monomeric flavanols (catechin and epicatechin) are the major flavonoids in cocoa products that have high antioxidative properties. High antioxidant activity of cocoa made it potential to be developed into healthy drink by adding extract of spicy. The aims of this research were to characterize chemical-functional (polyphenol content and antioxidant activity), and sensory (hedonic) properties, and also polyphenol stability of spicy-chocolate beverage during storage. Spicy-chocolate beverage was made from ingredients of cocoa extract, spices extract (ginger, lemongrass, and sappanwood), and sugar. The results showed that the total polyphenol content and antioxidant activity of spicy-chocolate beverage decreased as the lower addition of cocoa extract and greater addition of the spicy extracts in beverage formulations. The sensory test showed that panelists preferred spicy-chocolate beverage formula P5 (75% of cocoa extract; 9% of sappanwood extract; 3% of lemongrass extract and 13% of ginger extract), containing the total polyphenol content of 80,77 mg/100 mL, antioxidant activity (percent inhibition) of 72,66%, and sensory (hedonic) scores of the color, aroma, taste, and overall attributes were 2,08; 1,92; 2,14 and 2,08, respectively. Spicy-chocolate beverages were stored at refrigeration temperature had polyphenol stability higher than beverage stored at room temperature.

Keywords: *spicy-chocolate beverage, polyphenol, antioxidant activity, polyphenol stability*

PENDAHULUAN

Kakao (*Theobroma cacao*) merupakan salah satu komoditi hasil perkebunan Indonesia yang dapat diolah menjadi produk kakao dan cokelat yang mengandung antioksidan alami. Biji kakao mengandung senyawa polifenol yang berperan sebagai antioksidan. Polifenol golongan flavonoid terutama katekin dan epikatekin adalah komponen utama dalam biji kakao (Osakabe *et al.*, 1998). Kandungan polifenol dalam produk bubuk kakao bervariasi dari 3,3-6,5 mg/g bubuk kakao (Tamrin, 2012). Menurut Yuliatmoko (2007), kandungan total polifenol dalam bubuk kakao lebih tinggi dibandingkan dalam anggur maupun teh.

Senyawa monomer flavanol terutama epikatekin pada kakao juga memiliki efek menguntungkan bagi kesehatan kardiovaskular (Hurst *et al.*, 2011).

Kandungan senyawa polifenol dalam biji kakao dan produk kakao yang memiliki sifat antioksidan atau menyehatkan lainnya membuatnya berpotensi untuk dikembangkan menjadi produk minuman cokelat yang menyehatkan. Salah satu bentuk diversifikasi produk olahan kakao adalah dibuat minuman berbahan dasar ekstrak kakao dengan penambahan ekstrak rempah yang disebut minuman cokelat-rempah. Ekstrak rempah yang ditambahkan yaitu jahe, serai dan kulit kayu secang. Rempah-

rempah diketahui memiliki komponen bioaktif berasal dari senyawa fenol. Serai mengandung senyawa geraniol, sitronelal, sitronelol, dan limonene (Ardani, 2007; Jumepaeng *et al.*, 2013) dan juga senyawa polifenol (Godwin *et al.*; 2014; Sah *et al.*, 2012). Jahe mengandung senyawa gingerol, shogaol, zingiberen (Stoilova *et al.*, 2007; Kesumaningati, 2009). Kulit kayu secang mengandung flavonoid larut air seperti brazilin, protosappanin, and haematoxylin. Brazilin merupakan senyawa flavonoid utama yang terkandung dalam kulit kayu secang dan merupakan pigmen merah alami yang digunakan sebagai pewarna (Nirmal *et al.*, 2015; Pawar *et al.*, 2008)

Penambahan ekstrak rempah yang mengandung senyawa polifenol pada pembuatan minuman cokelat-rempah dapat mempengaruhi sifat kimia (fungsional) serta sensori minuman. Untuk itu pada penelitian ini perlu dikaji pengaruh penambahan ekstrak rempah seperti jahe, serai, dan kulit kayu secang pada pembuatan minuman cokelat-rempah terhadap karakteristik kimia-fungsional (kandungan total polifenol dan aktivitas antioksidan) serta karakteristik sensori kesukaan. Selama proses penyimpanan minuman cokelat-rempah akan terjadi kerusakan polifenol sehingga perlu dilakukan kajian stabilitas polifenol dalam minuman cokelat-rempah selama penyimpanan.

METODE PENELITIAN

Bahan

Bubuk kakao diperoleh dari Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia di Jember. Rempah serai, jahe, dan kulit kayu secang dibeli di pasar tradisional di Jember, dan gula pasir dibeli di supermarket di Jember. Bahan kimia yang digunakan untuk analisis berspesifikasi pro analisis (Sigma-Aldrich dan Merck) diperoleh dari supplier di Surabaya.

Tahapan Penelitian

Penelitian dilakukan dalam empat tahap yaitu 1) pembuatan ekstrak kakao dan rempah, 2) pembuatan minuman cokelat-rempah dalam beberapa formula, 3) analisis karakteristik kimia-fungsional dan sensori minuman cokelat-rempah dan 4) analisis stabilitas polifenol dalam minuman cokelat-rempah. Produk minuman cokelat dibuat dengan menambahkan rempah (serai, jahe, dan kulit kayu secang) dalam 15 formula minuman dan 1 produk tanpa penambahan ekstrak rempah. Produk minuman cokelat-rempah dianalisis karakteristik kimia-fungsional meliputi kandungan total polifenol dan aktivitas antioksidan serta dilakukan pengujian sensori kesukaan (hedonik) untuk mengetahui tingkat kesukaan terhadap atribut warna, aroma, rasa dan keseluruhan. Pada uji sensori, panelis diminta untuk memilih produk yang paling disukai dan diperoleh tiga formula yang paling disukai oleh panelis untuk digunakan dalam analisis stabilitas polifenol selama penyimpanan produk.

Pembuatan ekstrak kakao

Bubuk kakao dikeringkan terlebih dahulu selama 2 jam dalam oven suhu 60°C. Selanjutnya dilakukan penghilangan lemak dengan merendam dalam pelarut heksana selama 6 jam, disaring, dan dilakukan pengeringan kembali selama 2 jam dalam oven suhu 60°C dan diperoleh bubuk kakao rendah lemak. Bubuk kakao rendah lemak sebanyak 20 gram ditambahkan air mendidih sebanyak 100 mL dan direndam selama 15 menit, selanjutnya dilakukan penyaringan dengan kain saring dan disentrifugasi selama 10 menit sehingga didapatkan ekstrak kakao.

Pembuatan ekstrak rempah

Jahe dan serai masing-masing sebanyak 20 gram dikupas, dipotong dalam ukuran kecil (± 1 cm), dan dilakukan penghancuran dengan menggunakan blender. Sebanyak 20 gram

kulit kayu secang kering dihancurkan dengan menggunakan blender kering. Bubur jahe atau bubur serai atau bubuk kulit kayu secang ditambahkan masing-masing dengan air mendidih sebanyak 100 mL dan direndam selama 15 menit, selanjutnya dilakukan penyaringan menggunakan kain saring dan disentrifugasi selama 10 menit sehingga diperoleh ekstrak jahe atau ekstrak serai atau ekstrak secang.

Pembuatan minuman coklat-rempah

Minuman coklat-rempah merupakan minuman coklat yang divariasikan dengan penambahan ekstrak rempah berupa serai, jahe, dan kulit kayu secang. Pembuatan minuman coklat-rempah dilakukan pada beberapa formula sesuai pada **Tabel 1**. Minuman coklat rempat dibuat sebanyak 100 mL untuk masing-masing formulasi dengan penambahan gula pasir sebesar 10%. Minuman coklat-rempah dipanaskan selama 10 menit hingga mencapai suhu 80°C, lalu dikemas dalam botol yang

sudah dipanaskan dalam air mendidih selama 5 menit.

Kandungan total polifenol (Andarwulan et al., 2010)

Kandungan total polifenol dalam minuman coklat-rempah diuji dengan metode *Follin-Ciocalteu*. Sampel dengan volume tertentu dimasukkan kedalam tabung reaksi, lalu ditambahkan akuades hingga volume menjadi 5 mL. *Follin Ciocalteu* sebanyak 0,5 mL ditambahkan ke dalam tabung reaksi, lalu divortek dan didiamkan selama 5 menit. Selanjutnya ditambahkan Na_2CO_3 (7%) sebanyak 1 mL, lalu divortek dan didiamkan selama 60 menit dalam tempat gelap. Nilai absorbans diukur pada panjang gelombang 765 nm pada alat spektrofotometer. Kandungan total polifenol dalam minuman coklat-rempah dihitung dengan menggunakan kurva standar yang dibuat dari asam galat dan dinyatakan sebagai mg GAE/100 mL minuman, GAE = *gallic acid equivalent*.

Tabel 1. Formulasi minuman coklat-rempah

Formula	Ekstrak Kokoa (%)	Ekstrak Secang (%)	Ekstrak Serai (%)	Ekstrak Jahe (%)
P1	100	0	0	0
P2	75	12	6	7
P3	75	11	5	9
P4	75	10	4	11
P5	75	9	3	13
P6	75	8	2	15
P7	50	18	7	25
P8	50	16	8	26
P9	50	14	9	27
P10	50	12	10	28
P11	50	10	11	29
P12	25	24	12	39
P13	25	22	13	40
P14	25	20	14	41
P15	25	18	15	42
P16	25	16	16	43

Aktivitas antioksidan (Chen et al., 2006)

Aktivitas antioksidan dianalisis berdasarkan kemampuan menangkal radikal bebas (*radical scavenging ability*/RSA) DPPH. Sebanyak 3 mL DPPH (300 μ M) dimasukkan kedalam tabung reaksi, lalu ditambahkan minuman cokelat-rempah pada volume tertentu dan etanol hingga volume menjadi 3 mL. Kemudian campuran reaksi dalam tabung reaksi divortek dan didiamkan selama 30 menit. Nilai absorbans diukur pada panjang gelombang 517 nm pada alat spektrofotometer. Aktivitas antioksidan dihitung dalam persentase penghambatan. Aktivitas penghambatan (%) = (Absorbans Blanko – Absorbans Sampel)/(Absorbans Blanko) x 100%

Uji sensori (Soekarto, 1990)

Pengujian sensori yang digunakan adalah uji sensori kesukaan (hedonik) yang bertujuan untuk mengevaluasi daya terima panelis terhadap produk minuman cokelat-rempah. Atribut sensori yang diujikan meliputi aroma, rasa, warna dan keseluruhan dengan menggunakan 5 tingkat skala (1 = sangat suka, 2 = suka, 3 = agak suka, 4 = tidak suka, 5 = sangat tidak suka). Pada pengujian ini digunakan 50 orang panelis tidak terlatih. Panelis diminta untuk mencicipi sampel yang telah diberi kode acak untuk menghindari terjadinya bias. Setiap kali panelis selesai mencicipi satu sampel, panelis diminta menetralkan indra perasa dengan air putih.

Stabilitas polifenol (Sari et al., 2012)

Pengujian stabilitas polifenol dalam produk minuman cokelat-rempah dilakukan terhadap tiga formula yang paling disukai oleh panelis berdasarkan uji sensori hedonik. Pengujian stabilitas dilakukan untuk mengetahui terjadinya degradasi polifenol dalam minuman cokelat-rempah selama penyimpanan. Penyimpanan dilakukan selama 14 minggu pada suhu ruang (29°C) dan suhu refrigerasi (10°C) dengan parameter yang

diamati adalah kandungan total polifenol. Minuman cokelat-rempah dianalisis kandungan polifenol setiap interval waktu dua minggu. Stabilitas polifenol dalam minuman ditentukan berdasarkan nilai k (konstanta degradasi polifenol) dan $t_{1/2}$ (waktu paruh). Persamaan matematis yang menunjukkan degradasi polifenol pada produk dapat dilihat pada persamaan berikut:

$$\ln(\text{retensi polifenol}) = -kt + C$$

$$t_{1/2} = -\ln 0,5 / k = 0,693 / k$$

dimana k = konstanta degradasi polifenol, $t_{1/2}$ = waktu paruh, dan t = waktu penyimpanan.

Analisis Data

Data hasil penelitian diolah secara deskriptif dengan menghitung rata-rata data pengukuran dan standar deviasi. Data disajikan dalam bentuk tabel dan diagram batang.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kandungan Total Polifenol

Kandungan total polifenol minuman cokelat-rempah berkisar antara 50,83 sampai 93,05 mg/100 mL (**Gambar 1**). Kandungan total polifenol minuman cokelat tanpa penambahan rempah (P1) sebesar 111,14 mg/mL merupakan minuman yang digunakan sebagai pembanding. Kandungan total polifenol minuman cokelat-rempah tertinggi dihasilkan pada formula P2 (75% ekstrak kakao; 12% ekstrak kayu secang; 6% ekstrak serai; 7% ekstrak jahe) yaitu sebesar 93,05 mg/100 mL dan terendah dihasilkan pada formula P16 (25% ekstrak kakao; 16% ekstrak kayu secang; 16% ekstrak serai; 43% ekstrak jahe) yaitu sebesar 50,83 mg/100 mL.

Pada **Gambar 1** menunjukkan bahwa pengurangan ekstrak kakao dan penambahan bahan ekstrak rempah pada formulasi minuman cokelat-rempah menurunkan kandungan total polifenol. Hal ini terjadi karena kandungan total

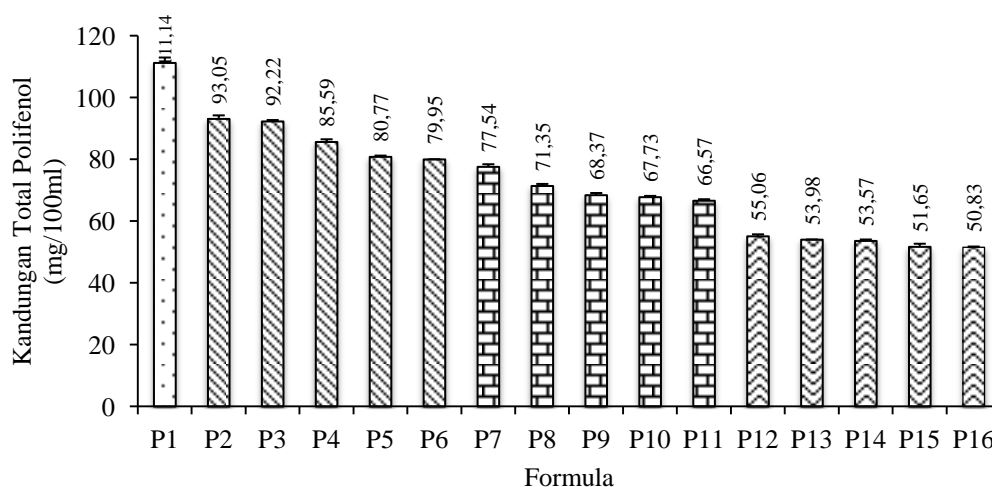
polifenol bahan dasar ekstrak kakao memiliki kandungan total polifenol lebih tinggi daripada ekstrak jahe, serai, dan kayu secang. Pengujian kandungan total polifenol pada bahan dasar pembuatan minuman coklat-rempah yaitu ekstrak kakao, jahe, serai, dan secang berturut-turut sebesar 1,07; 0,24; 0,12; dan 0,63 mg/mL.

Kakao, jahe, serai, dan secang diketahui mengandung senyawa polifenol. Senyawa polifenol utama pada kakao yaitu katekin, epikatekin, dan prosiyanidin (Osakabe *et al.*, 1998; Wan *et al.*, 2001). Komponen utama senyawa fenol pada jahe yaitu gingerol, shogaol dan zingiberen (Kesumaningati, 2009; Stoilova *et al.*, 2007). Kulit kayu secang mengandung senyawa fenolik utamanya brazilin (Nirmal *et al.*, 2015; Pawar *et al.*, 2008). Lebih lanjut menurut Godwin *et al.* (2014) dan Sah *et al.* (2012), serai juga mengandung senyawa polifenol.

Aktivitas Antioksidan

Aktivitas antioksidan minuman coklat-rempah dinyatakan dalam persen penghambatan terhadap radikal bebas DPPH. Hasil pengamatan aktivitas

antioksidan (% penghambatan) minuman coklat-rempah berkisar antara 33,08 sampai 81,06% (**Gambar 2**). Aktivitas antioksidan minuman coklat tanpa penambahan rempah (P1) sebesar 88,39% merupakan minuman yang digunakan sebagai pembanding. Aktivitas antioksidan minuman coklat-rempah tertinggi dihasilkan pada formula P2 (75% ekstrak kakao; 12% ekstrak kayu secang; 6% ekstrak serai; 7% ekstrak jahe) yaitu sebesar 81,06% dan aktivitas terendah dihasilkan pada formula P16 (25% ekstrak kakao; 16% ekstrak kayu secang; 16% ekstrak serai; 43% ekstrak jahe) yaitu sebesar 33,08%. Pada **Gambar 2** juga menunjukkan bahwa pengurangan ekstrak kakao dan penambahan bahan ekstrak rempah pada formulasi minuman coklat-rempah menurunkan aktivitas antioksidan minuman seperti dijumpai juga pada kandungan total polifenol minuman. Hasil pengujian aktivitas antioksidan pada bahan dasar minuman coklat-rempah dihasilkan ekstrak kakao sebesar 65,54%; ekstrak jahe 14,22%; ekstrak serai 9,05%; dan ekstrak kayu secang 41,18%. Ekstrak kakao memiliki aktivitas antioksidan lebih tinggi dari ekstrak rempah sehingga dengan pengurangan ekstrak kakao dapat

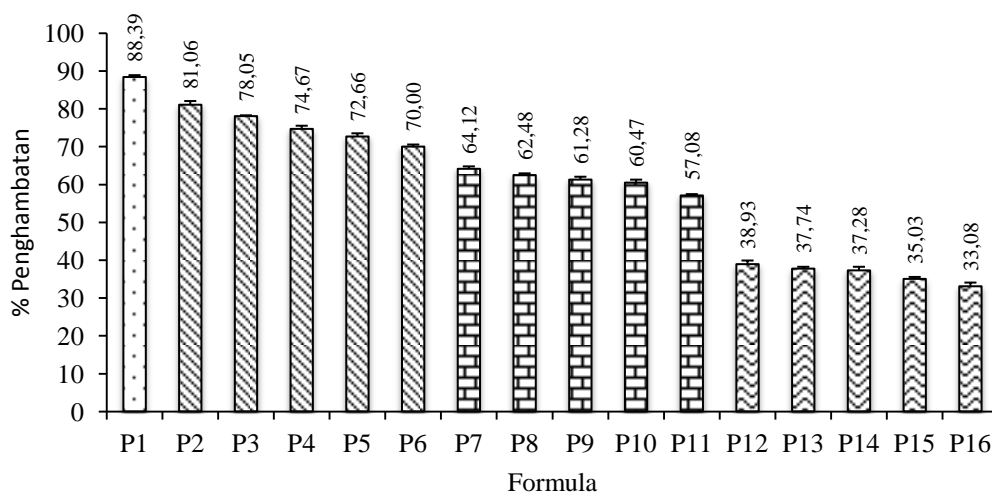


Gambar 1. Kandungan total polifenol minuman coklat-rempah

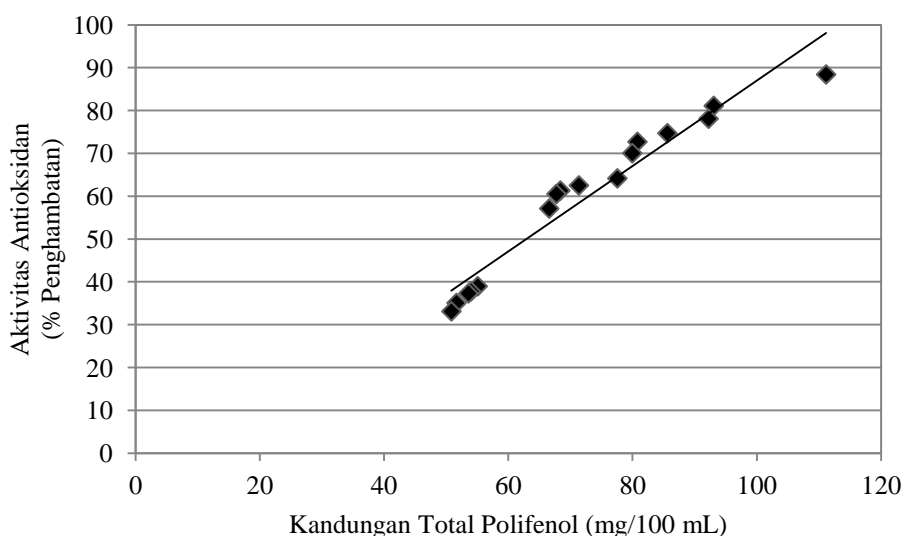
menurunkan aktivitas antioksidan. Aktivitas antioksidan bahan dasar ekstrak rempah dalam pembuatan minuman coklat-rempah tertinggi hingga terendah berturut-turut yaitu kayu secang, jahe dan serai.

Aktivitas antioksidan minuman coklat-rempah berhubungan dengan kandungan polifenol. Pada **Gambar 3** menunjukkan korelasi antara kandungan total polifenol dan aktivitas antioksidan minuman coklat-rempah yang memiliki

korelasi positif. Semakin tinggi kandungan total polifenol dalam minuman coklat-rempah maka semakin tinggi pula aktivitas antioksidan begitu juga sebaliknya. Menurut Wan *et al.* (2001), aktivitas antioksidan dari produk kakao dan coklat berhubungan dengan kandungan polifenol katekin, epikatekin, dan prosianidin. Jahe mengandung senyawa polifenol (6-gingerol dan turunannya) yang memiliki aktivitas antioksidan (Stoilova *et al.*, 2007). Kulit kayu secang mengandung



Gambar 2. Aktivitas antioksidan (% penghambatan) minuman coklat-rempah



Gambar 3. Korelasi antara nilai kandungan total polifenol dan aktivitas antioksidan minuman coklat-rempah pada beberapa formulasi

senyawa brazilin yang juga diketahui memiliki aktifitas antioksidan (Nirmal *et al.*, 2015; Pawar *et al.*, 2008). Serai mengandung *essential oils* (geranial, neral, myrcene, geraniol citronellal, humulene, limonene oxide, cis- β -ocimene, trans- β -ocimene, α -thujene, citronellol, α -copaene) dan senyawa polifenol yang memiliki aktivitas antioksidan (Jumepaeng *et al.*, 2013; Godwin *et al.*, 2014; Sah *et al.*, 2012).

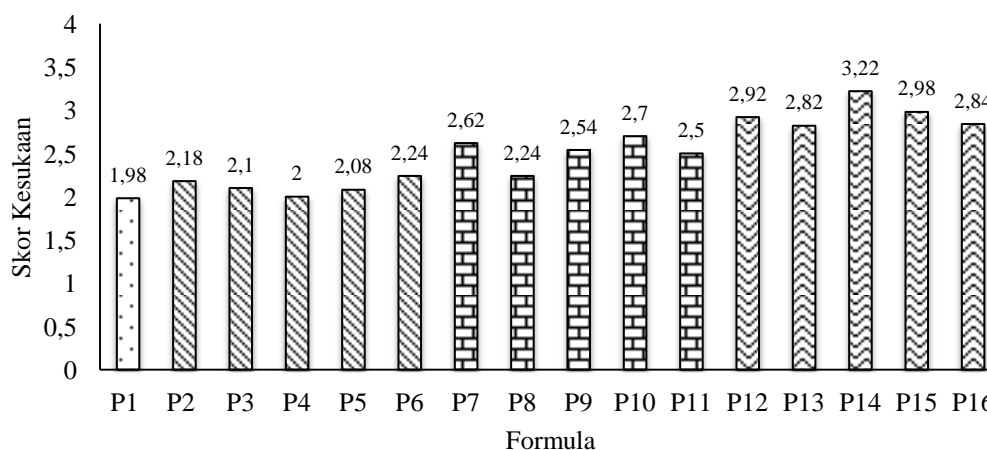
Nilai Sensori Kesukaan (Hedonik)

Uji sensori kesukaan digunakan untuk mengetahui tingkat kesukaan panelis terhadap beberapa formula minuman coklat-rempah. Pengujian sensori dilakukan terhadap atribut warna, aroma, rasa, dan keseluruhan. Hasil uji sensori kesukaan minuman coklat-rempah dapat dilihat pada **Gambar 4** sampai **7**. **Gambar 4** menunjukkan nilai respon kesukaan panelis terhadap atribut warna minuman coklat-rempah dengan nilai berkisar antara 2,00 sampai 3,22 (suka sampai agak suka).

Minuman coklat tanpa rempah (P1) yang digunakan sebagai minuman pembanding mempunyai nilai kesukaan warna sebesar 1,98 (suka). Nilai kesukaan warna minuman coklat-rempah yang

paling disukai formula P4 (75% ekstrak kakao; 10% ekstrak kayu secang; 4% ekstrak serai; 11% ekstrak jahe) yaitu sebesar 2,00 (suka), sedangkan nilai kesukaan warna minuman coklat-rempah yang paling tidak disukai formula P14 (25% ekstrak kakao; 20% ekstrak kayu secang; 14% ekstrak serai; 41% ekstrak jahe) yaitu sebesar 3,22 (agak suka). Panelis lebih menyukai minuman coklat-rempah yang memiliki warna coklat yang lebih pekat. Penambahan ekstrak kakao sebesar 75% masih memberikan warna coklat lebih pekat dan disukai oleh panelis dibandingkan penambahan ekstrak kakao 50 dan 25% dengan warna coklat pudar dan kemerahan karena penambahan ekstrak secang lebih banyak.

Warna minuman coklat-rempah selain berasal dari bahan dasar ekstrak kakao, juga berasal dari ekstrak kayu secang yang mengandung pigmen brazilin yang dapat memberikan warna merah pada minuman. Warna coklat pada kakao adalah hasil reaksi antara quinon dari turunan senyawa polifenol yang bereaksi dengan enzim polyphenoloxidase (PPO) dan asam-asam amino bebas (hasil aktivitas hidrolisa protein oleh enzim protease yang terdapat pada biji kakao), dan juga selama proses penyangrain biji



Gambar 4. Tingkat kesukaan panelis terhadap atribut warna minuman coklat-rempah

kakao (Biehl dan Voigt, 1994).

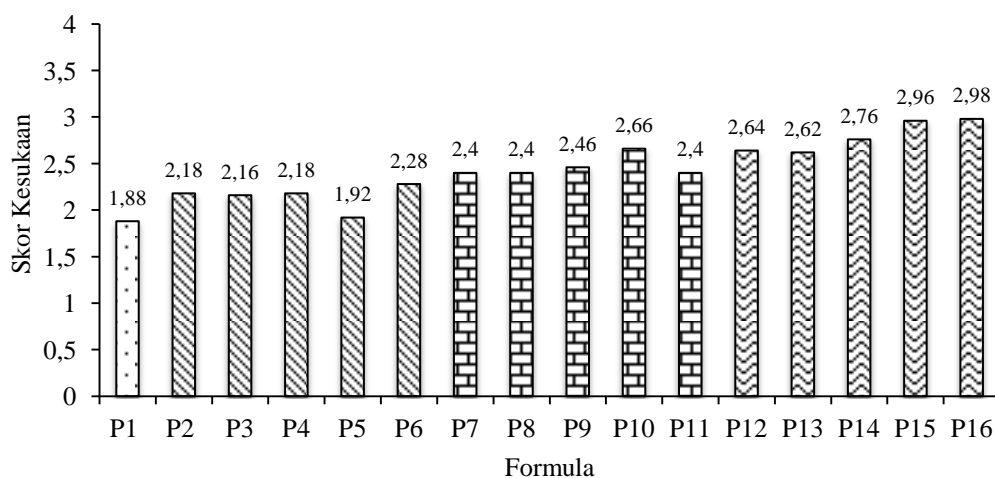
Gambar 5 menunjukkan tingkat penerimaan panelis terhadap atribut aroma minuman coklat-rempah dengan nilai berkisar antara 1,92 sampai 2,98 (suka sampai agak suka). Minuman coklat tanpa rempah (P1) yang digunakan sebagai minuman pembandingan mempunyai nilai kesukaan aroma sebesar 1,88 (suka). Nilai kesukaan aroma minuman coklat-rempah yang paling disukai formula P5 (75% ekstrak kakao; 9% ekstrak kayu secang; 3% ekstrak serai; 13% ekstrak jahe) yaitu sebesar 1,92 (suka), sedangkan nilai kesukaan aroma minuman coklat-rempah yang paling tidak disukai formula P16 (25% ekstrak kakao; 16% ekstrak kayu secang; 16% ekstrak serai; 43% ekstrak jahe) yaitu sebesar 2,98 (agak suka). Hasil pengujian menunjukkan bahwa panelis lebih menyukai aroma minuman coklat-rempah dengan penambahan ekstrak kakao sebesar 75%. Panelis lebih menyukai aroma kakao daripada aroma rempah jahe atau serai.

Pada uji sensori kesukaan aroma minuman coklat-rempah menunjukkan bahwa penambahan ekstrak jahe dan serai berpengaruh terhadap kesukaan aroma minuman karena menyebabkan aroma kakao berkurang. Panelis lebih menyukai aroma kakao dibandingkan aroma jahe dan

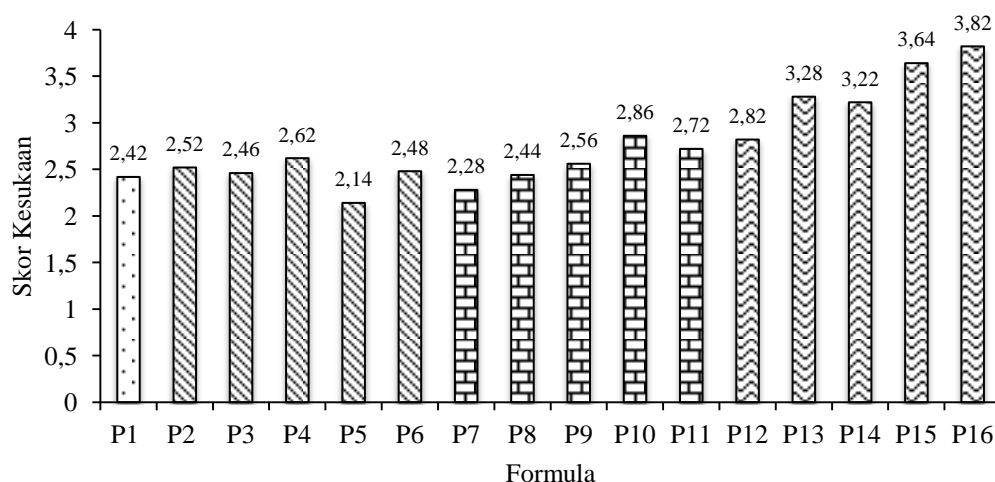
serai. Jahe dan serai mengandung senyawa aromatis yang kuat dan bersifat *volatil* (mudah menguap). Kesumaningati (2009), menyatakan bahwa jahe mengandung senyawa aromatik yaitu derivat seskuiterpen dan monoterpen. Serai mengandung senyawa aromatik sitral dan sitronelol (Ardani, 2007) sedangkan senyawa pyrazin yang bertanggung jawab terhadap aroma kakao (Yusianto, 2008).

Gambar 6 menunjukkan nilai respon kesukaan panelis terhadap atribut rasa minuman coklat-rempah dengan nilai berkisar antara 2,14 sampai 3,82 (suka sampai tidak suka). Minuman coklat tanpa rempah (P1) yang digunakan sebagai minuman pembandingan mempunyai nilai kesukaan rasa sebesar 2,42 (suka). Nilai kesukaan rasa minuman coklat-rempah yang paling disukai formula P5 (75% ekstrak kakao; 9% ekstrak kayu secang; 3% ekstrak serai; 13% ekstrak jahe) yaitu sebesar 2,14 (suka), sedangkan nilai kesukaan rasa minuman coklat-rempah yang paling tidak disukai formula P16 (25% ekstrak kakao; 16% ekstrak kayu secang; 16% ekstrak serai; 43% ekstrak jahe) yaitu sebesar 3,82 (tidak suka).

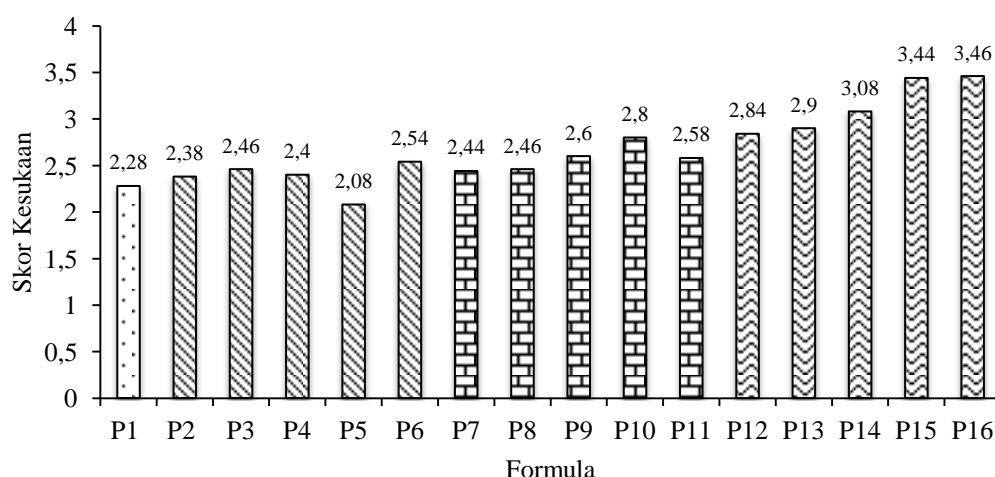
Pada uji kesukaan rasa minuman coklat-rempah menunjukkan bahwa penambahan jahe dan serai dapat



Gambar 5. Tingkat kesukaan panelis terhadap atribut aroma minuman coklat-rempah



Gambar 6. Tingkat kesukaan panelis terhadap atribut rasa minuman coklat-rempah



Gambar 7. Tingkat kesukaan panelis terhadap keseluruhan atribut minuman coklat-rempah

mempengaruhi kesukaan rasa minuman coklat-rempah. Jahe memiliki rasa pedas dan serai memiliki rasa yang pahit, sehingga minuman coklat-rempah yang diberi penambahan ekstrak jahe dan serai yang lebih banyak dan pengurangan ekstrak kakao maka minuman coklat-rempah menjadi tidak disukai oleh panelis. Semakin banyak diberi penambahan ekstrak jahe dan serai, rasa minuman coklat-rempah menjadi lebih pedas, pahit, dan menimbulkan *after taste* kuat dimulut. Oleoresin merupakan salah satu senyawa yang terkandung dalam jahe yang memberi

rasa pedas, sedangkan serai mengandung senyawa eugenol yang memberi rasa pahit (Janson, 1981).

Gambar 7 menunjukkan nilai respon kesukaan panelis terhadap nilai kesukaan keseluruhan atribut minuman coklat-rempah. Pengujian sensori terhadap keseluruhan atribut diperlukan untuk memperoleh mutu sensori dari minuman coklat-rempah secara utuh. Nilai kesukaan keseluruhan atribut minuman coklat-rempah berkisar antara 2,08 sampai 3,46 (suka sampai agak suka). Minuman coklat tanpa rempah (P1) yang

digunakan sebagai minuman pembanding mempunyai nilai kesukaan keseluruhan atribut sebesar 2,28 (suka).

Nilai kesukaan keseluruhan atribut minuman coklat-rempah yang paling disukai formula P5 (75% ekstrak kakao; 9% ekstrak kayu secang; 3% ekstrak serai; 13% ekstrak jahe) yaitu sebesar 2,08 (suka), sedangkan nilai kesukaan keseluruhan atribut minuman coklat-rempah yang paling tidak disukai formula P16 (25% ekstrak kakao; 16% ekstrak kayu secang; 16% ekstrak serai; 43% ekstrak jahe) yaitu sebesar 3,46 (agak suka). Hasil pengujian penilaian sensori terhadap keseluruhan atribut menunjukkan bahwa panelis lebih menyukai minuman coklat-rempah pada formula minuman dengan penambahan ekstrak kakao sebesar 75%. Panelis cenderung tidak menyukai minuman coklat-rempah dengan penambahan ekstrak rempah dan pengurangan ekstrak kakao yang lebih banyak. Penambahan ekstrak kakao lebih banyak dalam formulasi minuman lebih disukai oleh panelis.

Stabilitas Polifenol

Pada pengujian sensori kesukaan, panelis diminta untuk memilih 1 formula minuman coklat-rempah yang paling disukai berdasarkan keseluruhan atribut (warna, aroma, dan rasa). Hasil pemilihan oleh panelis diperoleh 3 formula minuman yang paling disukai yaitu formula P1, P2, dan P5. Formula minuman P1, P2, dan P5

dilakukan pengujian stabilitas polifenol pada dua kondisi penyimpanan suhu yaitu suhu ruang (29°C) dan suhu refrigerasi (10°C) selama 14 minggu.

Stabilitas polifenol dalam minuman coklat-rempah ditunjukkan dari nilai laju degradasi polifenol dan waktu paruh (**Tabel 2**). **Tabel 2** menunjukkan bahwa laju degradasi ketiga minuman coklat-rempah selama penyimpanan suhu ruang lebih tinggi dibandingkan suhu refrigerasi sehingga dapat memberikan waktu paruh yang lebih rendah pada penyimpanan suhu ruang dibandingkan suhu refrigerasi. Laju degradasi pada suhu ruang (29°C) pada formula P1 sebesar 0,0430/minggu dengan waktu paruh ($t_{1/2}$) sebesar 4,0 bulan; formula P2 sebesar 0,0252/minggu dengan waktu paruh sebesar 6,9 bulan; dan formula P5 sebesar 0,0295/minggu dengan waktu paruh sebesar 5,9 bulan. Laju degradasi pada penyimpanan suhu refrigerasi (10°C) pada formula P1 sebesar 0,0363/minggu dengan waktu paruh sebesar 4,8 bulan; P2 sebesar 0,0197/minggu dengan waktu paruh sebesar 8,8 bulan dan P5 sebesar 0,0256/minggu dengan waktu paruh sebesar 6,8 bulan. Nilai laju degradasi polifenol minuman coklat-rempah selama penyimpanan suhu ruang lebih tinggi dibandingkan minuman yang disimpan pada suhu refrigerasi. Suhu dapat menyebabkan polifenol terdegradasi sehingga stabilitas polifenol lebih rendah. Minuman coklat-rempah yang disimpan

Tabel 2. Nilai laju degradasi dan waktu paruh polifenol pada minuman coklat-rempah

Suhu	Formula	Laju Degradasi (Minggu ⁻¹)	Waktu Paruh (Minggu)	Waktu Paruh (Bulan)
Ruang	P1	0,0430	16,1	4,0
	P2	0,0525	27,5	6,9
	P5	0,0295	23,5	5,9
Refrigerasi	P1	0,0363	19,1	4,8
	P2	0,0197	35,2	8,8
	P5	0,0256	27,1	6,8

Tabel 3. Persen penurunan aktivitas antioksidan minuman coklat-rempah pada awal dan akhir penyimpanan suhu ruang dan suhu refrigerasi

Formula	Penurunan Aktivitas Antioksidan (%)	
	Suhu Refrigerasi	Suhu Ruang
P1	8	10
P2	11	13
P5	12	17

pada suhu refrigerasi memiliki nilai waktu paruh yang lebih tinggi jika dibandingkan dengan minuman yang disimpan pada suhu ruang, karena suhu refrigerasi mampu mempertahankan polifenol selama penyimpanan. Hal tersebut didukung oleh penelitian Coseteng dan Lee (1987), suhu berpengaruh besar terhadap degradasi polifenol. Suhu yang terlalu tinggi dapat meningkatkan degradasi polifenol.

Pengujian aktivitas antioksidan juga dilakukan pada minuman coklat-rempah terpilih yaitu P1, P2, dan P5 pada awal dan akhir penyimpanan dan dilakukan perhitungan persen penurunan aktivitas antioksidan (**Tabel 3**). **Tabel 3** menunjukkan minuman coklat-rempah pada akhir penyimpanan 14 minggu mengalami penurunan aktivitas antioksidan. Pada formula P1 mengalami penurunan aktivitas antioksidan lebih kecil dibandingkan formula P2 dan P5 untuk semua perlakuan penyimpanan suhu ruang maupun suhu refrigerasi. Penambahan ekstrak rempah pada minuman coklat-rempah memberikan penurunan aktivitas antioksidan lebih tinggi. Persen penurunan aktivitas antioksidan formula P1 yang disimpan pada suhu refrigerasi sebesar 8% lebih rendah dibandingkan formula P2 dan P5 berturut-turut sebesar 11% dan 12% sedangkan penurunan aktivitas antioksidan formula P1 yang disimpan suhu ruang sebesar 10% lebih rendah dibandingkan formula P2 dan P5 berturut-turut sebesar 13% dan 17%. Penurunan aktivitas antioksidan minuman coklat-rempah yang disimpan pada suhu ruang cenderung

mengalami penurunan lebih tinggi dibandingkan minuman yang disimpan pada suhu refrigerasi untuk semua formula P1, P2, dan P5 karena pada suhu ruang polifenol lebih cepat mengalami kerusakan. Penurunan aktivitas antioksidan minuman coklat-rempah yang disimpan pada suhu ruang tidak menunjukkan penurunan yang drastis.

KESIMPULAN

Pengurangan ekstrak kakao dan penambahan ekstrak rempah pada formulasi minuman coklat-rempah menurunkan kandungan total polifenol dan aktivitas antioksidan. Formulasi minuman coklat-rempah yang paling disukai panelis adalah P5 (75% ekstrak kakao; 9% ekstrak kayu secang; 3% ekstrak serai; 13% ekstrak jahe) yang mengandung kandungan total polifenol sebesar 80,77 mg/100 mL dan aktivitas antioksidan sebesar 72,66 %, serta nilai kesukaan atribut warna, aroma, rasa dan keseluruhan berturut-turut 2,08; 1,92; 2,14; dan 2,08. Minuman coklat-rempah yang disimpan pada suhu refrigerasi memiliki stabilitas polifenol sedikit lebih tinggi dibandingkan minuman yang disimpan pada suhu ruang berdasarkan nilai laju degradasi polifenol dan waktu paruh.

DAFTAR PUSTAKA

- Ardani. 2007. *Ragam Rempah-Rempah Indonesia*. Aksara Utama, Semarang.
- Andarwulan, N., Batari, R., Sandrasari, D. A., Bolling, B., Wijaya, C. H. 2010. Flavonoid content and antioxidant

- activity of vegetables from Indonesia. *Food Chemistry*, 121: 1231-1235.
- Biehl, B., Voigt, J. 1996. Biochemical of chocolate flavour precursors. *Proceeding of International Cocoa Conference*, Salvador: Bahia.
- Coseteng, M. Y., Lee, C. Y. 1987. Changes in apple polyphenoloxidase and poliphenol concentration in relation to degree of browning. *J. of Food Science*, 52: 985-989.
- Chen, F-A., Wu, A-B., Shieh, P., Kuo, D-H., Hsieh, C-Y. 2006. Evaluation of the antioxidant activity of *Ruellia tuberosa*. *Food Chemistry*, 94: 14-18.
- Godwin, A., Daniel, G. A., Shadrack, D., Elom, S. A., Nana Afua, K. A-B., Godsway, B., Joseph, K. G., Sackitey, N. O., Isaak, K. B., dan Wisdom, A. 2014. Determination of elemental, phenolic, antioxidant and flavonoid properties of Lemon grass (*Cymbopogon citratus* Stapf). *International Food Research Journal*, 21 (5): 1971-1979.
- Hurts, W. J., Krake, S. H., Bergmeier, S. C., Payne, M. J., Miller, K. B., Stuart, D. A. 2011. Impact of fermentation, drying, roasting and dutch processing on flavan-3-ol stereochemistry in cacao beans and cocoa ingredients. *Chemistry Central Journal*, 5: 53.
- Janson, P. C. 1981. *Spices, Condiment and Medical Plants in Ethiopia*, Wagenurgan: Center for Agricultural Publishing and Documentation.
- Jumepaeng, T., Prachakool, S., Luthria, D. L., Chanthai, S. 2013. Determination of antioxidant capacity and α -amylase inhibitory activity of the essential oils from citronella grass and lemongrass. *International Food Research Journal*, 20 (1): 481-485.
- Kesumaningati. 2009. *Analisa Kandungan Fenol Total Jahe (Zingiber officinale Rosc.) Secara In vitro*. Fakultas Kedokteran UI, Jakarta.
- Nirmal, N. P., Rajput, M. S., Prasad, R. G. S. V., Ahmad, M. 2015. Brazilin from *Caesalpinia sappan* heartwood and its pharmacological activities: A review. *Asian Pacific Journal of Tropical Medicine*, 8(6): 421-430.
- Osakabe, N., Sanbongi, C., Natsume, M., Takaziwa, T., Gomi, S., Osawa, T. 1998. Antioxidative polyphenol isolated from *Theobroma cacao*, *J. Agric. Food Chemistry*, 46, 454-457.
- Pawar, C. R., Landge, A. D., Surana, S. J. 2008. Phytochemical and pharmacological aspects of *Caesalpinia Sappan*, *Journal of Pharmacy Research*, Vol.1, Issue 2: 131-138.
- Soekarto, S. T. 1990. *Penilaian Organoleptik*, Angkasa Bhatara Karya, Bogor.
- Stoilova, I., Krastanov, A., Stoyanova, A., Denev, P., Gargova, S. 2007. Antioxiant activity of a ginger extract (*Zingiber officinale*). *Food Chemistry*, 102: 764-770.
- Sari, P., Wijaya, C. H., Sajuthi, D., Supratman, U. 2012. Color properties, stability, and free radical scavenging activity of jambolan (*Syzygium cumini*) fruit anthocyanins in a beverage model system: native and copigmented anthocyanins. *Food Chemistry*, 132: 1908-1914.
- Sah, S. Y., Sia, C. M., Chang, S. K., Ang, Y. K., Yim, H. S. 2012. Antioxidant capacity and total phenolic content of lemongrass (*Cymbopogon Citratus*) leave. *Annals. Food Science and Technology*, 13 (2): 150-155.
- Tamrin, Harijono, S., Yuwono, S., Estiasih, T., Santoso, U. 2012. The change of catechin antioxidant during vacuum roasting of cocoa powder. *J. Nutrition Food Science*, 2, 10.
- Wan, J., Vinson, J. A., Etherton, T. D., Proch, J., Lazarus, S. A., Kris-Etherton, P. M. 2001. Effects of cocoa powder and dark chocolate on LDL oxidative susceptibility and prostaglandin concentrations in humans. *American Journal of Nutrition*, 74: 596-602.
- Yuliatmoko, W. 2007. Efek Konsumsi Minuman Bubuk Kakao Lindak Bebas Lemak terhadap Aktivitas Antioksidan

dan Ketersediaan Hayati, Tesis, Bogor:
Sekolah Pascasarjana, Institut Pertanian
Bogor.

Yusianto. 2008. *Kakao Manajemen Agribisnis
dari Hulu Hingga Hilir*. Penebar
Swadaya, Jakarta.